广播电视台无线发射机房防雷技术实施方案

摘　要：为了预防雷电对广播电视无线发射机房的危害，确保设备正常运行，阳谷县广播电影电视中心积极行动，根据自身实际情况，设计了一套符合本地无线发射机房的防雷方案。本文简要介绍了雷电的危害及入侵途径，着重阐述了无线发射机房的具体情况、防雷技术设计方案，分析了机房防雷技术设计方案的功能及实施后的意义。

关键词：机房；雷电入侵；等电位；接地模块；防雷器

中图分类号：G220.7　　**文献标识码：**A

文章编号：1671–0134（2017）10–097–02　　**DOI：**10.19483/j.cnki.11−4653/n.2017.10.040

文 / 胥化龙

1. 具体情况及防雷技术设计目标

阳谷县广播电视无线发射机房、发射塔位于阳谷县广播电视台办公楼楼顶。机房内设置区域分别为：信号监播控制区、信号传输区、发射机区、总电源控制区、备用电源控制区。做好防雷设计的目标需做好以下几点：

设计好铁塔防雷措施。根据国家标准 GB 50057–2010《建筑物防雷设计规范》和广电行业标准 GY/T5084–2011《广播电视工程工艺接地技术规范》要求设计实施防雷标准，使铁塔、大楼主体钢筋与铁塔地网紧密连结，铁塔装有符合要求的避雷针等，发生雷击时能有效泄放大地。

设计好机房内部防雷措施。主要包括：信号监播系统、信号传输系统、电源系统、发射机及馈管进行有效的防雷接地，安装防雷器，采取过电压保护器保护，等电位连接保护等方式，确保机房内设备不受雷电损害。

2. 雷电入侵途径

直接雷击：[1] 指雷电直接击在建筑物、架构、树木、动植物上，由于电效应、热效应和机械效应等混合力作用，直接摧毁建筑物、构筑物以及引起人员伤亡等。由于直击雷的电效应，有可能使机房微电子设备遭受浪涌过电压的危害。根据建筑物防雷设计规范 GB50057–2010 估算，雷电直接击中建筑物，雷电的不到 50% 的能量将会从引下线等外部避雷设施泄放到大地，剩下的能量将通过建筑物的供电系统、通信网络线缆以及建筑物的其他金属管道、缆线分流。

雷电波侵入：在更大的范围内（几千米甚至几十千米），雷电击中电力或信息通讯线路，然后沿着传输线路侵入设备。其中地电位反击也是雷电波侵入的一种方式，雷电击中附近建筑物或附近其他物体、地面，导致地电压升高，并在周围形成巨大的跨步电压。雷电可能通过接地系统或建筑物间的线路入侵到建筑物内部设备形成地电位反击。

感应雷击：指雷云之间或雷云对地之间的放电而在附近的架空线路、埋地线路、金属管线或类似的传导线路上产生感应电压，该电压通过传导体传送至设备，间接摧毁微电子设备。在周围 1000m 左右范围内（有资料为 500m 或 1500m，距离应随着雷击大小和屏蔽措施而变化）发生雷击时，LEMP（电磁脉冲） 在上述有效范围内，在所有的导体上产生足够强度的感应浪涌。因此分布于建筑物内外的各种电力、信息线路将会感应雷电而对设备造成危害。[2]

3. 无线发射机房的防雷技术设计方案

（1）铁塔顶端安装了接闪器，铁塔、铁塔地网与大楼的主体钢筋相连接，安装要求符合国家标准。

（2）接地网设计方案，本次地网材料采用 40×4mm 镀锌扁铁、接地模块，接地阻值要求≤ 4Ω。

（3）根据现场情况，本次接地网开挖围绕楼下绿化带内进行，在绿化带内开挖宽 40cm、深 70cm U 型沟槽（具体施工可根据现场施工条件适当调整沟槽形状），方便放置扁铁、接地模块。

（4）将 40×4mm 镀锌扁铁平铺于沟槽底部作为水平接地体，每隔 5m 放置一块接地模块，增加水平接地体与土壤的接地面积。

（5）整个地网焊接采用电焊方式，扁铁与扁铁的焊接长度为横扁铁宽度的 2 倍，不少于 3 面焊接。

（6）焊接过程中，焊点必须实焊，不得虚焊，焊接完毕后需涂抹沥青漆做防腐处理。

（7）采用 40×4mm 镀锌扁铁作为接地引入线，沿楼体外铺设，引入到发射机房内部，与机房内接地母排保持良好的电气连接，接地引入线需沿楼体进行固定。

4. 无线发射机房内部防雷具体设计方案：

（1）机房窗户进行屏蔽措施，机房地面采用全钢防静电地板，规格是 600mm×600mm×35mm 有边、防滑、阻燃、环保、耐磨，含 25cm 高地板支架。布线槽建在防静电地板下面。

（2）采用 $95mm^2$ 多股铜缆作为接地引入线，从大楼主体钢筋取接地点，穿墙引入到机房内，接地引入线需与机房等电位连接排进行良好的电器连接。

（3）在机房内沿墙采用 40×4mm 铜排铺设等电位连接排，与大楼主体钢筋采用 $95mm^2$ 多股铜缆作为接地引入线保持良好的电气连接。等电位连接排要与布线槽保持一定的距离。

（4）在机房总配电柜处设置一套 10/350 波形 25G 防雷器，作为电源部分的第一级防护，接地线采用 $25mm^2$ 多股铜缆与等电位连接排保持良好的电气连接。

（5）在机房内分配电柜处分别设置一套 80KA 防雷器，接地线采用 $25mm^2$ 多股铜缆与机房等电位连接排就近保持良好的电气连接。

（6）在机房内 4 台发射机内分别配置一套 40KA 防雷器，接地线采用 $16mm^2$ 多股铜缆与机房等电位连接排就近保持良好的电气连接。

（7）采用电源末端精细级保护，在机房内普通插排处分别配置一套等电位连接插排，总共配置 6 套，作为电源的末端精细级保护。

（8）将机房内所有馈管采用 $25mm^2$ 多股铜缆与机房等电位连接排就近保持良好的电气连接，并在连接处分别增加一套等电位连接器（120KA），用于避免对馈管信号的影响。

（9）将机房内所有设备机壳采用 $25mm^2$ 多股铜缆与机房等电位连接排就近保持良好的电气连接。

5. 无线发射机房防雷技术方案的功能

（1）铁塔顶端安装了接闪器，铁塔、铁塔地网与大楼的主体钢筋相连接，接地阻值小于 4 欧姆符合国家规定标准，[3] 机房大楼在接闪器的保护范围内，当受到雷击时，这些防雷设备会有效的把雷电泄防到大地，因此发生直击雷击的概率较小。

（2）地网采用接地模块和镀锌扁铁，是因为接地模块内置镀锌扁钢或铜排，将其与被保护的地线连接时，金属接地体与土壤的有效接触面积将大大增加。由于接地模块具有很强的保湿、吸湿性和稳定的导电性，因此，金属接地体与土壤的接触电阻将极大地减少，从而使接地模块降阻效果更为显著。

（3）电源系统采用主级防雷。总电源进线端安装高容量的防雷器（主级防雷），当雷电来袭时，防雷器迅速被击穿，将雷击高压浪涌就近泄入大地，从而保障机房设备。

（4）在机房内其他设备上进行次级放雷。就是在设备电源线处安装小容量的防雷器，为防止雷电残压侵入设备，可进一步减小雷电的影响，保护设备免受损坏。

（5）等电位连接保护是为了防止当雷击发生时，所产生的静电、电磁脉冲使各电气之间电位不一致，容易产生电位差，进一步产生大电流，以免损坏设备。等电位连接保护应根据接地线尽量短、直原则，所有防雷器接地线、不带电的电气设备，均采用就近与等电位连接排保持良好的电气连接，以达到雷电流的快速泄放。

6. 结语

阳谷县广播电视无线发射机房防雷设计方案实施后，在雷电来袭时，能够有效地保护机房内各种设备及人身安全问题，避免雷击安全事故。节省财力的同时，能够确保广播电视信号正常发射，及时把上级精神传达到农村基层，最大限度地满足群众日益增长的精神文化生活的需求。媒

参考文献

[1] 周志敏 纪爱华等 . 雷电防护技术 [M]. 北京：中国电力出版社，2016：23-28，99-111.

[2] 国家新闻出版广电总局 . 广播电视工程工艺接地技术规范 .

[3] 国家建设部 . 建筑物防雷设计规范 .

（作者单位：山东阳谷县广播电影电视中心）